

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

10/734261 (5)
2481

(11)Publication number : 64-033835

(43)Date of publication of application : 03.02.1989

(51)Int.Cl. H01J 37/141
H01J 37/22

(21)Application number : 62-189715

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 29.07.1987

(72)Inventor : KONNO TOMOJI
SATO YUTAKA

(54) AXIS ADJUSTING DEVICE FOR CHARGED PARTICLE BEAM

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily perform the axis adjustment of an electron beam with no distortion of an image by synchronizing the AC signal to be added to the DC signal for the DC excitation of an objective lens with the frame scanning of a charged particle beam.

CONSTITUTION: An adding means adding the AC signal synchronized with the frame scanning of a charged particle beam to the DC signal for the DC excitation of an electron lens is provided, and a displaying means displaying a sample image is provided. The AC signal (including current and voltage) to be added to the DC signal (including current and voltage) for the DC excitation of the electron lens is synchronized with the frame scanning of the charged particle beam. When the AC signal to be added to the DC signal for the DC excitation of the electron lens is synchronized with the frame scanning of the charged particle beam, the distortion of the image in the same screen is eliminated.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-33835

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月3日

H 01 J 37/141
37/22

Z-7013-5C
7013-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 荷電粒子線の軸調整装置

⑯ 特 願 昭62-189715

⑰ 出 願 昭62(1987)7月29日

⑱ 発 明 者 今 野 智 司 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会
社大井製作所内

⑲ 発 明 者 佐 藤 裕 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会
社大井製作所内

⑳ 出 願 人 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡辺 隆男

明 細 書

1. 発明の名称

荷電粒子線の軸調整装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電子レンズの軸に荷電粒子線の軸を合わせるために荷電粒子線の軸調整を行なう装置において、荷電粒子線のフレーム走査に同期した交流信号を前記電子レンズの直流励磁のための直流信号に加算する加算手段を設けると共に、試料像を表示する表示手段を設けたことを特徴とする荷電粒子線の軸調整装置。

(2) 前記表示手段は、試料からの信号から得られた画像信号を2値化し、最新の2値化画像1画面を、その1画面前の2値化画像に重ね合わせて表示することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の荷電粒子線の軸調整装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、定走型電子顕微鏡、荷電粒子線露光装置等における荷電粒子線の軸調整装置に関する

ものである。

(従来技術)

電子光学系における電子レンズの軸に電子ビームの軸を合わせるための電子ビームの軸調整は、画像を観察しながら行なわれ、電子レンズの強度を変えた時に、画像が鮮鋭度、倍率等を変えて移動する現象を利用している。そのため従来電子ビームの軸調整時には、電子レンズの直流励磁のための直流電流に、交流電流を加算しているが、電子ビームのフレーム走査とは非同期であった。

(発明が解決しようとする問題点)

従来技術においては、電子レンズの直流励磁のための直流電流に加算する交流電流と電子ビームのフレーム走査との同期がとれていなかったため、画像の鮮鋭度、倍率、移動量等の異なる箇所が同一画面内に現われて画像が歪むという問題点があった。

そこで本発明は、電子ビーム等の荷電粒子線の軸調整時における画像を最適なものにすることを目的とする。

(問題点を解決する為の手段)

上記問題点の解決のために本発明では、電子レンズの直流励磁のための直流信号(電流、電圧を含む)に加算する交流信号(電流、電圧を含む)を、荷電粒子線のフレーム走査に同期させるようにした。また、本発明の実施態様では、荷電粒子線の軸調整時には、表示手段が画像信号を2値化して最新の2値化画面と1画面前の2値化画面を重ね合わせて表示するようにした。

なお、上述の荷電粒子線は電子ビーム、イオンビーム等を含み、電子レンズはそれらを集束もしくは拡散する機能を有するものである。すなわち、電子レンズは対物レンズ、コンデンサレンズ等を指す。

(作用)

本発明に於いては、電子レンズの直流励磁のための直流信号に加算する交流信号と荷電粒子線のフレーム走査が同期するので、同一画面内の画像の歪みがなくなる。また、本発明の実施態様によれば、荷電粒子線の軸調整時には画像信号を2値

算して電子レンズ6の強度を制御する。電子ビームの軸調整時以外は、電子レンズ6は通常直流電流源10の直流電流だけで励磁される。

第2図は、電子ビームのフレーム走査に同期した垂直同期信号(a)と電子レンズ6の直流励磁のための直流電流に加算する交流電流(b)(c)の同期のとり方の例を示すタイムチャートである。垂直同期信号(a)のHレベルの期間に、電子ビームは画像1画面分の試料領域を走査しており、Lレベルの期間は電子ビームの掃線時間である。交流電流(b)のレベルは垂直同期信号(a)のAまたはBの期間で変化しない。

電子ビームの軸調整時には、操作部12の設定によりスイッチ9がオンして、電子レンズ6の直流励磁のための直流電流に第2図(b)の例に示す交流電流が加算される。そのため、電子レンズ6の強度は第2図(b)のA'の期間で強くなり、B'の期間で弱くなるという動作を繰り返す。その結果、観察される画像は1画面ずつ交互に鮮鋭度と倍率が突っ変わって反復移動する。

化して表示するので、試料パターンの特徴が明瞭になる。

(実施例)

第1図は本発明の電子光学系と周辺装置の概略構成例である。

電子ビームを試料7の表面上を走査して得られる2次電子または反射電子は、検出器13で検出されて画像信号となる。画像信号は前置増幅器14と画像信号処理装置15を経由して、画像表示器16に電子ビームの走査領域の試料画像となって表示される。前記画像信号処理装置15は、画像信号を2値化するためのしきい値を設定する機能を備えると共に、画像信号データを1画面分記憶できるフレームメモリを備えている。

電子レンズ制御部17は直流電流源10と交流電流源11と増幅器8とスイッチ9とから成り、操作部12からの設定によってスイッチ9をオンし、対物レンズとして機能する電子レンズ6の励磁コイルに供給する電流を、直流電流源10からの直流電流に交流電流源11からの交流電流を加

また同時に、画像信号処理装置15において、フレームメモリAとBの2つを準備して、それぞれが2値化した画像信号データを1画面ごと交互に書き込みと読み出しを繰り返す。例えば、第2図(a)の垂直同期信号で1回目のAの期間に2値化した画像信号データ1画面分をフレームメモリAに書き込み、画像表示器16に表示しておく。次の1回目のBの期間には、同様に2値化した画像信号データ1画面分をフレームメモリBに書き込み、1回目のAの期間の2値化画像に重ね合わせて表示する。2回目のAの期間には、1回目のBの期間の2値化画像を表示したままで、1回目のAの期間のフレームメモリAの画像信号データを消去し、新しく2値化した画像信号データ1画面分をフレームメモリAに書き込み、その2値化画像を表示する。2回目のBの期間以降も同様に、前のBまたはAの期間の2値化画像を表示したままで、次のAまたはBの期間の2値化画像を表示することを繰り返す。したがって画像表示器16には、第3図(a)、(b)の例に示すような試

料パターンの2値化画像31、32がそれぞれ第2図(a)の垂直同期信号のAとBあるいはBとAの2つの期間に表示される。

第3図(a)は電子レンズ6の軸と電子ビームの軸が一致した時に観察される2値化画像の例で、画面の中心(ここを電子レンズ6の軸と電子ビームの軸が通る)を回転の中心として試料パターンの2値化画像31、32が揺動運動をする。第3図(b)は軸が合っていない時の2値化画像の例で、電子ビームは電子レンズ6の軸を中心に回転するため、電子ビームの中心が移動し、試料パターンの2値化画像31、32は不規則な回転運動をする。電子レンズ6の軸と電子ビームの軸が合わない場合は、第1図の電子ビーム偏向器3、4により電子ビームを動かして調整する。

第2図(b)の交流電流のA'またはB'の期間は、電子ビームのフレーム走査の速度に応じて、垂直同期信号(a)の周期の2倍(第2図(c))あるいは3倍(不図示)のような整数倍に設定することもできる。また、画像信号処理装置1

5においては、電子ビームのフレーム走査が高速で画像表示器16の残像効果を利用することができる場合には、フレームメモリは1つあるいは省略することも可能である。

なお、画像信号処理装置15で画像信号を2値化して画像表示器16に2値化画像を表示する手順においては、画像信号の2値化をフレームメモリに書き込む段階で行なっても、フレームメモリから読み出す段階で行なってもよい。

以上に述べた実施例によれば、電子ビームの軸調整時に観察される画像が2値化画面であるということと、電子レンズの直流励磁のための直流電流に加算する交流電流が矩形波状で、電子ビームのフレーム走査に同期するので、試料パターンの移動の途中過程が観察されていないため、パターンの動きがはっきり確認できるという2つの点から、電子ビームの軸調整が容易になる。

(発明の効果)

以上のように本発明によれば、対物レンズの直流励磁のための直流信号に加算する交流信号が荷

電粒子線のフレーム走査に同期するので、画像が歪むことがなく、電子ビームの軸調整を容易に行なうことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の電子光学系と周辺装置の概略構成例を示す図、第2図は、電子ビームのフレーム走査に同期した垂直同期信号(a)と電子レンズ6の直流励磁のための直流電流に加算する交流電流(b)(c)の同期のとり方の例を示すタイムチャート、第3図は本実施例による電子ビームの軸調整時に観察される試料パターンの2値化画像の例で、(a)は電子レンズ6と電子ビームの軸が一致した場合、(b)は軸が合っていない場合を示す図である。

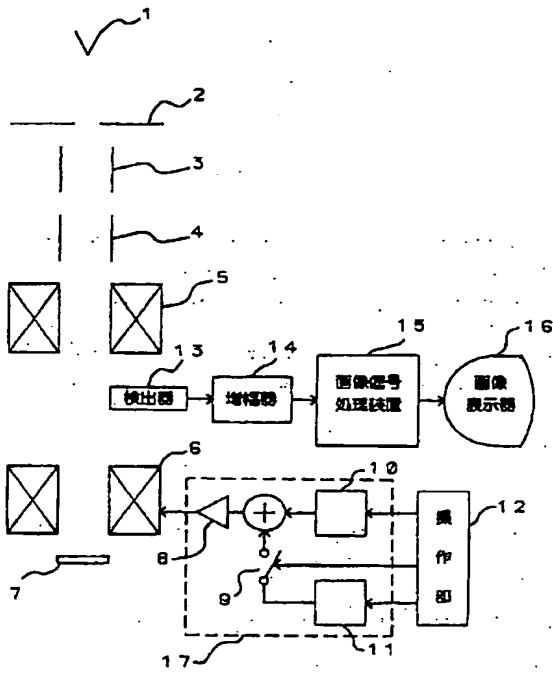
(主要部分の符号の説明)

- 1…電子銃、
- 3、4、5…電子ビーム偏向器、
- 6…電子レンズ、
- 7…試料、
- 8…増幅器、

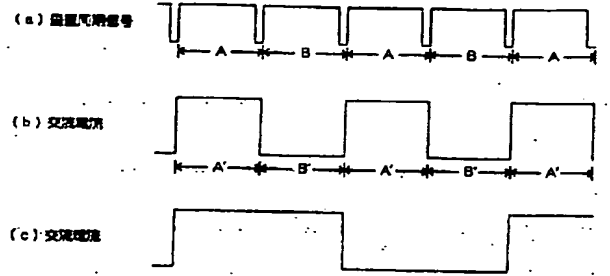
- 9…スイッチ、
- 10…直流電流源、
- 11…交流電流源、
- 12…操作部、
- 13…検出器、
- 14…前置増幅器、
- 15…画像信号処理装置、
- 16…画像表示器。

出願人 日本光学工業株式会社

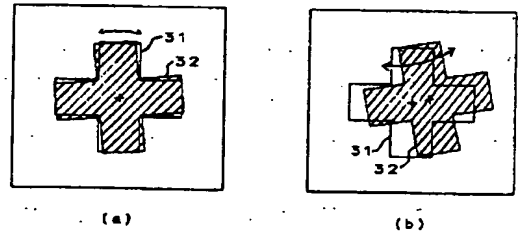
代理人 渡辺 隆 男



第1図



第2図



第3図